



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 19 312 A 1

⑤ Int. Cl. 6:  
F 28 F 3/08  
F 28 F 13/12

⑳ Aktenzeichen: 195 19 312.1  
㉑ Anmeldetag: 26. 5. 95  
㉒ Offenlegungstag: 28. 11. 96

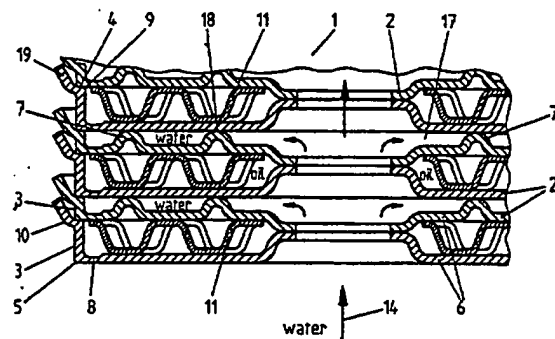
DE 195 19 312 A 1

㉑ Anmelder:  
Längerer & Reich GmbH, 70794 Filderstadt, DE

㉒ Erfinder:  
Brost, Victor, Dipl.-Ing. (FH), 72631 Aichtal, DE

㉓ Gehäuseloser Plattenwärmetauscher

㉔ Die Erfindung betrifft einen gehäuselosen Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl-Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus mehreren ineinandergestapelten Wärmetauscherplatten, die turbulenz erzeugende Erhebungen aufweisen und getrennte Strömungskanäle bilden sowie mit einem umlaufenden Rand, Anschlußplatte mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr der wärmeaus-tauschenden Fluide ausgestattet sind, wobei die anliegen-den Ränder fuge-technisch dicht verbunden sind. Bei einem solchen Plattenwärmetauscher ist zur Beseitigung von ferti-gungstechnischen Problemen sowie zur besseren Anpas-sung an geforderte Leistungsparameter vorgesehen, die in den vertikalen Rändern (3) der einzelnen Wärmetauscher-platten (2a; 2b) eingearbeitete horizontale Abstufung (4) in verschiedenen Höhen anzuordnen und somit verschiedene vertikale Abstände zwischen den Wärmetauscherplatten (2a; 2b) zu realisieren. Zumindest im Boden (8) der Wärmetauscherplatte (2b) mit der niedrigeren horizontalen Abstufung (4) sind turbulenz erzeugende Erhebungen (7) eingepreßt, deren Höhe gleich der Anordnungshöhe der horizontalen Abstufung ist.



DE 195 19 312 A 1

Die Erfindung betrifft einen gehäuselosen Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl-Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus mehreren ineinandergestapelten wannenförmigen Wärmetauscherplatten, die turbulenz erzeugende Erhebungen aufweisen und getrennte Strömungskanäle bilden sowie mit einem umlaufenden Rand, einer Abschlußplatte mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr der wärmeaus-tauschenden Fluide ausgestattet sind, wobei die Ränder der benachbarten Wärmetauscherplatten aneinander anliegen und fügetechnisch dicht verbunden sind.

Solche Plattenwärmetauscher sind aus dem DE-Gbm 93 18 635 bekannt.

Die in den Wärmetauscherplatten vorgesehenen turbulenz erzeugenden Erhebungen, beispielsweise kegelförmige Noppen, ermöglichen es, in den Strömungskanälen wo sie vorhanden sind, auf andere turbulenz erzeugende Elemente, beispielsweise übliche Lamellen zu verzichten. Dies führt zu einer kostengünstigeren Herstellung der Plattenwärmetauscher. Allerdings läßt ein solcher Wärmetauscher hinsichtlich der kühlleistungsmäßigen Variierbarkeit und der Anpassung der Kühlleistung an bestimmte geforderte Parameter noch einige Wünsche offen.

In dem Gbm ist zwar vorgesehen, auf die Kühlleistung und die Anpassung des Wärmetauschers an verschiedene Fluide Einfluß zu nehmen, jedoch geschieht das dort durch die Verwendung unterschiedlicher Einlege-teile, z. B. Turbulenzeinlagen.

Außerdem stellt sich die exakte Positionierung und Fixierung der ineinandergestapelten Wärmetauscherplatten als Problem dar, weil die schrägen Ränder der Wärmetauscherplatten unter Einwirkung einer Druckkraft, die für den Lötprozeß erforderlich ist, nach außen aufgebogen werden können. Dies führt zu fertigungstechnischen Problemen. Darüber hinaus sind die Gesamtbauhöhe des beschriebenen Plattenwärmetauschers und der notwendige Materialeinsatz zu hoch.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zu Grunde einen gattungsgemäßen Plattenwärmetauscher dahingehend weiterzuentwickeln, daß er besser an geforderte Kühlleistungsparameter angepaßt werden kann und die beschriebenen fertigungstechnischen Probleme beseitigt oder abmindert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der vertikal aufgerichtete Rand jeder Wärmetauscherplatte eine horizontale Abstufung aufweist auf der die darüber angeordnete Wärmetauscherplatte mit ihrem unteren Rand aufliegt, daß die horizontale Abstufung in verschiedenen Höhen des vertikal aufgerichteten Randes vorgesehen ist, wobei zumindest die Wärmetauscherplatten mit der niedriger angeordneten horizontalen Abstufung turbulenz erzeugende Noppen in ihrem Boden aufweisen, deren vertikale Erstreckung mit der Höhe der horizontalen Abstufung des umlaufenden Randes übereinstimmt.

Mit diesen Merkmalen versehene Plattenwärmetauscher erlauben eine exaktere Positionierung und Fixierung eines zum Löten vorbereiteten Stapels von Wärmetauscherplatten, die auch unter der Einwirkung einer Preßkraft nicht verrutschen. Die Preßkraft wird im Randbereich ausschließlich vertikal über den Rand übertragen. Die Gesamtbauhöhe kann durch die verschieden hohe Ausbildung der einzelnen Wärmetauscherplatten reduziert werden. Die Anpassung des Plattenwärmetauschers an verschiedene Kühlleistungspara-

meter wird auf einfache Weise dadurch sichergestellt, daß die vertikalen Abstände der Wärmetauscherplatten, d. h. die Höhe in der sich die horizontale Abstufung befindet, entsprechend der gewünschten Kühlleistung vorgesehen werden kann. Bei bekannten Plattenwärmetauschern, bei denen die einzelnen Wärmetauscherplatten mit stets gleichen vertikalen Abständen angeordnet sind, kann die Kühlleistung durch die Anzahl der Wärmetauscherplatten, durch den Wärmeübergang verbessernde Maßnahmen usw. variiert werden. Die Erfindung stellt hier eine zusätzliche Möglichkeit der Kühlleistungsanpassung zur Verfügung.

Vorzugsweise ist die Wasserseite des Kühlers mit dem niedrigeren vertikalen Abstand ausgebildet. Durch die somit bewirkte Verengung des Strömungskanals auf der Wasserseite wird Einfluß auf die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums und dadurch auch auf die Leistung genommen.

Nach weiteren erfinderischen Merkmalen sind alternativ sämtliche Wärmetauscherplatten in ihrem Boden mit turbulenz erzeugenden Erhebungen ausgebildet, wobei diese in unterschiedlicher Anzahl, Formgestaltung, Anordnung und Bauhöhe vorgesehen sein können. Die Höhererstreckung innerhalb einer Wärmetauscherplatte sollte jedoch gleich sein. Auch diese Merkmale erlauben eine günstige kühlleistungsmäßige Anpassung. Die turbulenz erzeugenden Erhebungen, deren Höhererstreckung der Höhe der horizontalen Abstufung des Randes entspricht, besitzen darüber hinaus auch eine abstandserzeugende und stabilitätsverbessernde Funktion, weil jede Erhebung mit ihrem oberen Abschluß am Boden der darüber angeordneten Wärmetauscherplatte verbunden ist. Die Kompaktheit eines solchen Wärmetauschers ist somit verbessert worden.

Die horizontale Abstufung im vertikalen Rand jeder Wärmetauscherplatte ist durch Materialverschiebung hergestellt, wobei innen scharfe Kanten und außen größere Abrundungen entstehen. Materialverschiebung ist auch an der unteren Randkante jeder Wärmetauscherplatte anzutreffen. Dazu ist innen im Boden jeder Wärmetauscherplatte eine umlaufende Rinne angeordnet, wobei das Material nach außen verschoben ist und somit zur scharfkantigen Ausbildung der unteren Randkante führt. Diese Merkmale verbessern die Fixierung der Wärmetauscherplatten und vergrößern die Lötfläche, so daß eine höhere Lötqualität zu erwarten ist.

Der sich an die horizontale Abstufung anschließende schräge Randauslauf gewährleistet einen guten Schutz des gehäuselosen Plattenwärmetauschers gegen stoß- oder schlagartige äußere Einwirkungen, beispielsweise Steinschlag an einem in einem Kraftfahrzeug eingebauten Plattenwärmetauscher.

Die Erfindung führt durch die Einsparung von Lamellen zu weiteren Kostenvorteilen. Bei auf der Wasserseite des Plattenwärmetauschers vorgesehenen turbulenz erzeugenden Erhebungen stellt sich ein geringerer Druckverlust ein, der zu Systemvorteilen im Wasserkreislauf führt.

Nachfolgend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel erläutert. Dazu soll auf die Zeichnungen Bezug genommen werden.

Es zeigen:

Fig. 1 Teilquerschnitt eines Stapels von Wärmetauscherplatten in vergrößerter Ausführung,

Fig. 2 Querschnitt durch einen Plattenwärmetauscher mit Strömungswegen der Medien,

Fig. 3 Explosionsdarstellung eines Plattenwärmetauschers,

Fig. 4 Vergrößerter Teilquerschnitt einer Variante ohne Turbulenzleiten.

In den Ausführungsbeispielen ist die Erfindung bei einem Öl-Kühlmittel-Kühler, insbesondere einem Öl-Wasser-Kühler realisiert.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausschnitt ist der Bereich des Wärmetauschers 1 mit der Kühlmiteleintrittsseite (Wasser) dargestellt. Das Wasser durchströmt den Plattenwärmetauscher 1 gemäß den eingezeichneten Pfeilen 14. Die Strömungskanäle 16; 17 besitzen unterschiedliche Querschnittsflächen. Der Strömungskanal 17 für die Wasserseite weist eine geringere Höhe  $h$  auf als der Strömungskanal 16 für die Ölseite.

Im Boden 6 der Wärmetauscherplatten 2b sind turbulenz erzeugende Noppen 7 eingearbeitet, die von dem Wasser umströmt werden. Der obere Abschluß 18 jeder Noppe 7 ist mit dem Boden 6 der darüber angeordneten Wärmetauscherplatte 2a fest verlötet, wodurch die Kompaktheit und Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck wesentlich verbessert wurde. Die vertikale Höhe  $h$  der Noppen 7 ist identisch mit der Anordnungshöhe der horizontalen Abstufung 4 im vertikal aufgerichteten Rand 3. Der Strömungskanal 16 für die Ölseite ist derjenige mit der größeren Höhe  $H$ , wobei auch diese Höhe  $H$  gleich der Anordnungshöhe der horizontalen Abstufung 4 im vertikal umlaufenden Rand 3 der Wärmetauscherplatte 2a ist. In diesem Strömungskanal 16 befinden sich Lamellen 11, die der Turbulenzerzeugung und der Verbesserung des Wärmeüberganges auf der Ölseite dienen. Diese Lamellen 11 sind ebenfalls mit den Böden 6 der darüber und darunter angeordneten Wärmetauscherplatten 2a; 2b fest verbunden. Ferner kann man der Fig. 1 sehr deutlich die Randgestaltung des Plattenwärmetauschers 1 entnehmen. Jede Wärmetauscherplatte 2a; 2b besitzt einen relativ scharfkantig ausgebildeten unteren Rand 5 und im Boden 6 eingeprägte umlaufende Rinne 8. Durch die bei der Einprägung der Rinne 8 stattfindende Materialverschiebung nach außen wird die scharfkantige Ausbildung des unteren Randes erreicht. In zwei verschiedenen Höhen  $H$ ;  $h$  ist die horizontale Abstufung 4 in jeder Wärmetauscherplatte 2a; 2b vorgesehen. Durch die auch hier stattfindende Materialverschiebung bei der Herstellung der horizontalen Abstufung 4 wird innen jeweils eine scharfe Kante 9 und außen eine Abrundung 10 realisiert. Dadurch wird eine optimale horizontal umlaufende Lötfläche bereitgestellt, die sehr gute Lötqualität verspricht, weil hier die Drucklötung an die Stelle der sonst bei der Verbindung von Wärmetauscherplatten 2a; 2b anzutreffenden Spalllötung treten kann. Die vertikalen Ränder 3 der Wärmetauscherplatten 2a; 2b liegen in einer vertikalen Flucht übereinander, was auch aus Fig. 4 sehr gut hervorgeht und gewährleisten die für den Lötprozeß notwendige Kraftübertragung. An die horizontale Abstufung 4 eines jeden Randes jeder Wärmetauscherplatte schließt sich ein schräger Randauslauf 19 an. Durch den schräg stehenden Randauslauf 19 sind die Außenseiten des gehäuselosen Plattenwärmetauschers 1 praktisch wie durch eine schuppen- oder stufenartige Schicht gegen mechanische Einwirkungen geschützt.

Die Strömungswege für Wasser und Öl in den Strömungskanälen 16; 17 sind durch die Pfeile 14; 15 der Fig. 2 verdeutlicht. Die flacheren Strömungskanäle 17 auf der Wasserseite sind auch hier mit im Boden 6 eingeprägte Noppen 7 ausgerüstet worden. Die größeren Strömungskanäle 16 auf der Ölseite nehmen Lamellen 11 auf. Der obere Abschluß des Plattenwärmetauschers 1 wird durch ein Deckblech 12 gebildet, welches alterna-

tiv auch zur Aufnahme der Anschlüsse für die Medien ausgerüstet sein könnte.

Der strukturelle Aufbau des Plattenwärmetauschers 1 geht am besten aus der Explosionsdarstellung in Fig. 3 hervor. Der gehäuselose Plattenwärmetauscher 1 besitzt unten eine Grundplatte 13, die zur Befestigung des Plattenwärmetauschers 1, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug dient und gleichzeitig die nicht dargestellten Anschlußflansche für die Medien aufnimmt. Auf dieser Grundplatte 13 sind in der Reihenfolge — Wärmetauscherplatte 2a für die Ölseite, Lamelle 11, Wärmetauscherplatte 2b mit Noppen 7 für die Wasserseite, eine weitere Wärmetauscherplatte 2a mit Lamelle 11, eine nächste Wärmetauscherplatte 2b und ein oberes Deckblech 12 angeordnet. Der in der Praxis realisierte Plattenwärmetauscher 1 wird je nach geforderter Kühlleistung aus einer Vielzahl dieser Elemente bestehen, die wie beschrieben angeordnet sind. Die zwischen der oberen Wärmetauscherplatte 2b und dem Deckblech 12 vorgesehene Platte wurde nicht gezeichnet.

Eine alternative Ausführungsform ist in der Fig. 4 dargestellt. Hier wurde auf ölseitige Lamellen 11 verzichtet. An deren Stelle sind in dem Boden 6 der ölseitigen Wärmetauscherplatten 2a ebenfalls turbulenz erzeugende und abstandsbildende Erhebungen (Noppen 7) angeordnet, die in gleicher Art wie auf der Wasserseite mit ihrem oberen Abschluß 18 am Boden 6 der darüber befindlichen Wärmetauscherplatte 2b der Wasserseite verbunden sind. Diese Ausführungsform führt zu niedrigeren Herstellungskosten, weniger Einzelteilen und hat geringere Druckverluste zur Folge. Leistungsmäßig wurde hierdurch ein Kompromiß erzielt, der für bestimmte Einsatzfälle von Interesse ist.

#### Patentansprüche

1. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher, insbesondere Öl-Kühlmittel-Kühler für Verbrennungskraftmaschinen, bestehend aus mehreren ineinandergestapelten Wärmetauscherplatten, die turbulenz erzeugende Erhebungen aufweisen und getrennte Strömungskanäle bilden sowie mit einem umlaufenden Rand, Anschlußplatte mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr der wärmeaustauschenden Fluide ausgestattet sind, wobei die anliegenden Ränder fügetechnisch dicht verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der etwa vertikale Rand (3) jeder Wärmetauscherplatte (2a; 2b) eine horizontale Abstufung (4) aufweist auf der die darüber angeordnete Wärmetauscherplatte (2) mit ihrem unteren Rand (5) aufliegt, daß die horizontale Abstufung (4) in mindestens zwei verschiedenen Höhen des vertikalen Randes (3) vorgesehen ist, die zu verschiedenen vertikalen Abständen der Wärmetauscherplatten (2a; 2b) führt, wobei mindestens in der Wärmetauscherplatte (2b) mit der niedriger angeordneten horizontalen Abstufung (4) im Boden (6) turbulenz erzeugende Erhebungen (7) eingepreßt sind deren vertikale Erstreckung gleich der Anordnungshöhe der horizontalen Abstufung (4) ist.
2. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich mit dem niedrigeren vertikalen Abstand die Kühlmittelseite des Plattenwärmetauschers (1) darstellt.
3. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die turbulenz erzeugenden Erhebungen (7) auf beiden Strömungs-

mungsseiten ausgebildet sind, wobei deren vertikale Ausdehnung der Anordnungshöhe der horizontalen Abstufung (4) entspricht.

4. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden (6) jeder Wärmetauscherplatte (2a; 2b) eine randseitige umlaufende Rinne (8) ausgebildet ist, die infolge der Materialverschiebung zu einer scharfkantigen Ausbildung der unteren Randkante (5) führt.

5. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Abstufung (4) infolge der Materialverschiebung innen scharfe Kanten (9) und außen Abrundungen (10) besitzt.

6. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der sich an die horizontale Abstufung (4) jeder Wärmetauscherplatte (2a; 2b) anschließende schräge Randauslauf (19) am montierten Plattenwärmetauscher (1) eine schuppen- oder stufenartige Schutzschicht bildet.

7. Gehäuseloser Plattenwärmetauscher gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der turbulenz erzeugenden Erhebungen (7) mit ihrem oberen Abschluß (18) am Boden (6) der darüber angeordneten Wärmetauscherplatte (2a; 2b) fuge-technisch verbunden sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1 \*

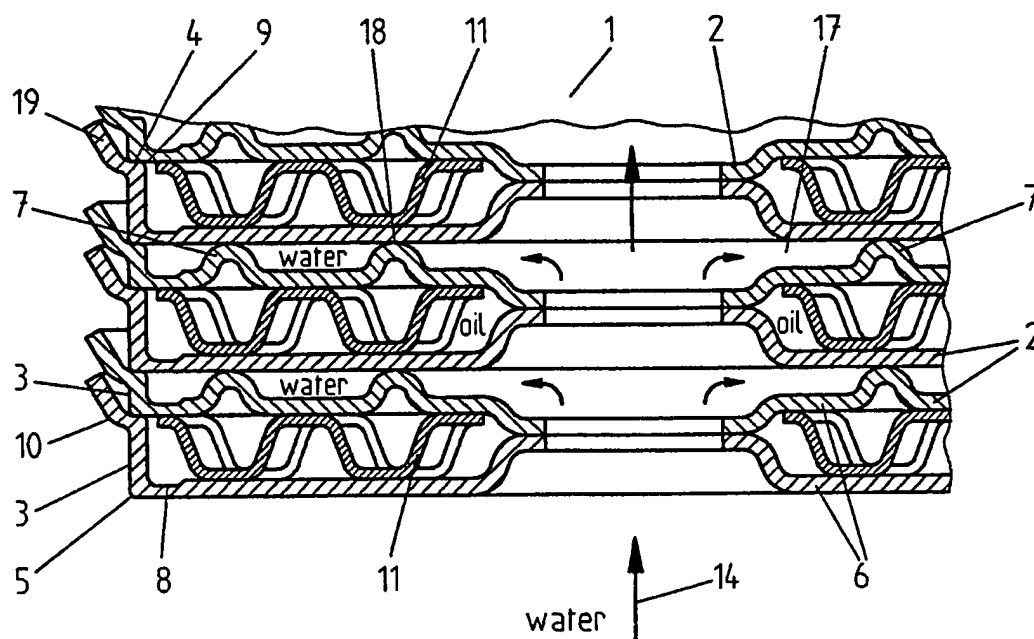
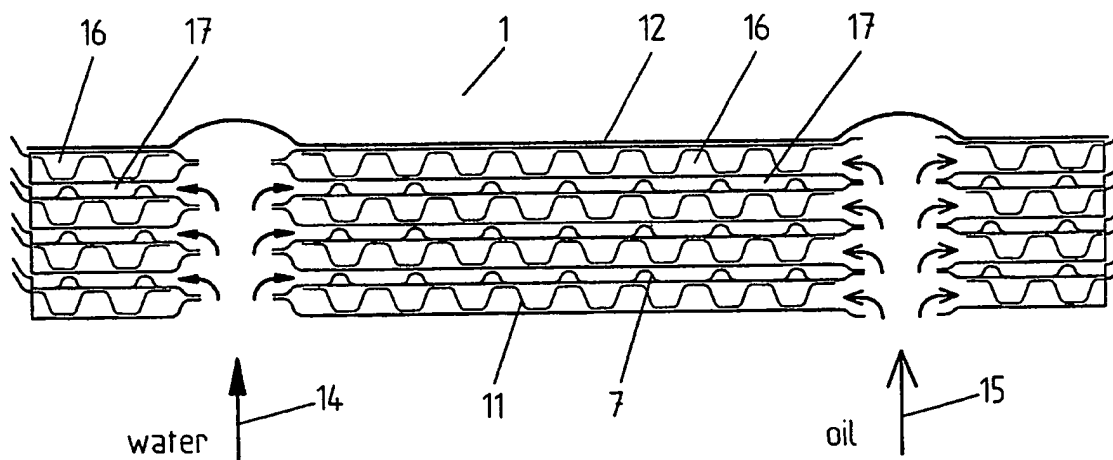


Fig. 2



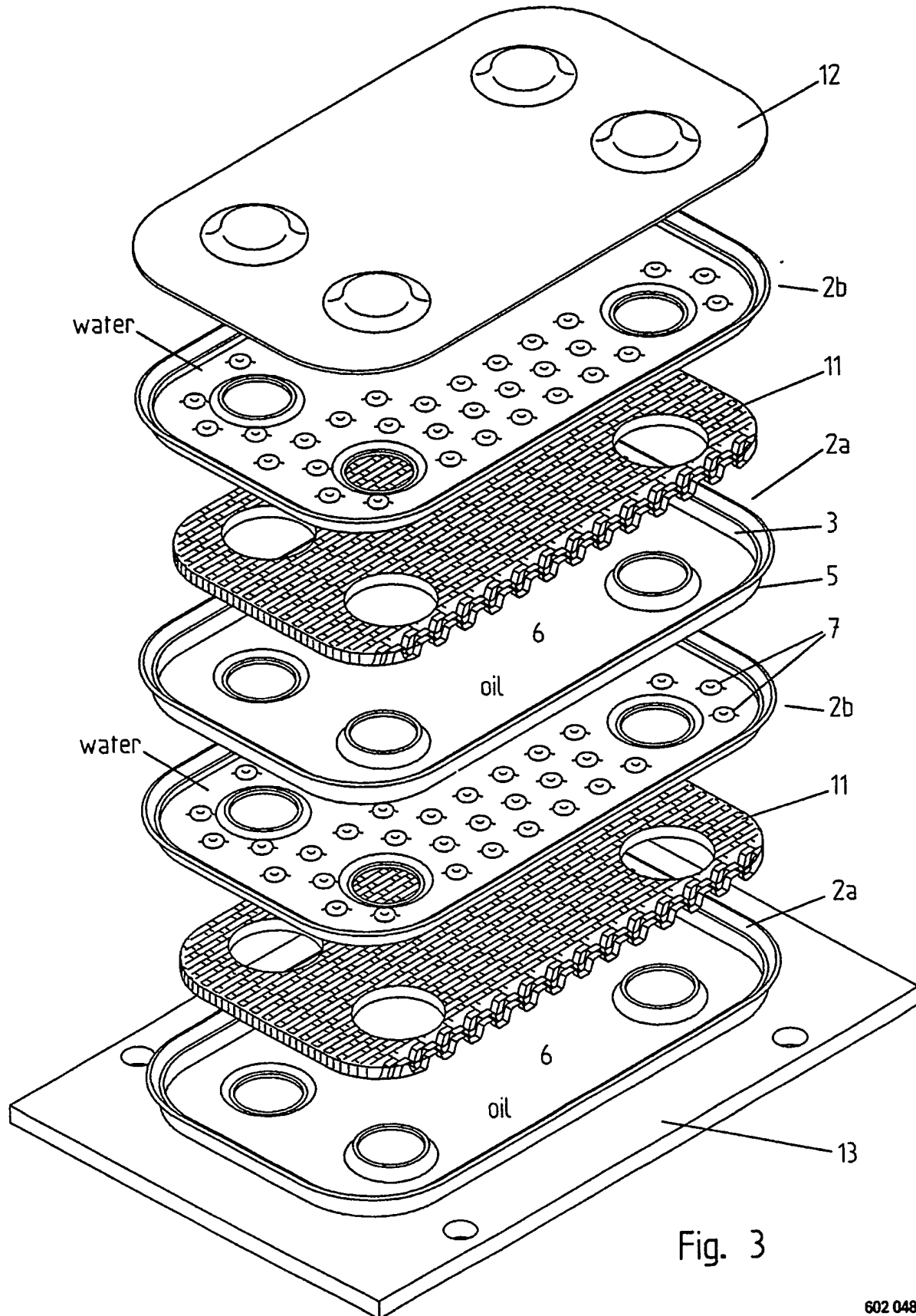


Fig. 3

Fig. 4

